Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München. 1906.

Frl. Dr. **Marianne Plehn: Ueber Geschwülste bei Kaltblütern.** (Vorgetragen am 4. Dezember 1906.)

Die ersten Angaben über das Vorkommen echter Tumoren bei Fischen sind schon mehr als 20 Jahre alt; sie traten sehr vereinzelt auf, wurden in Zeitschriften publiziert, die dem Mediziner selten in die Hand kommen, fanden daher keine Beachtung. Erst als vor 3 Jahren in Berlin ein Vortrag über Geschwülste bei Kaltblütern gehalten und in der Berliner klinischen Wochenschrift publiziert wurde, lenkte sich die Aufmerksamkeit der Pathologen sehr lebhaft auf den Gegenstand. Es wurde sogar von einem namhaften Pathologen der Ausspruch getan: der Nachweis, dass auch bei den Kaltblütern Karzinome vorkämen, bedeute eine Epoche in der Geschichte der Krebsforschung.

Ich gestehe, dass mir diese Wertschätzung etwas übertrieben vorkommt. Warum sollten eigentlich die Kaltblüter nicht echte Geschwülste haben? Welches auch die Ursachen sein mögen, die die Tumoren entstehen lassen, — alle die vielen Theorien über ihre Entstehung sind genau ebenso anwendbar für die niederen wie für die höheren Tiere; nur jene vielleicht nicht, welche, den Krebs allein ins Auge fassend, diesen für eine Krankheit der höher kultivierten Schichten der Menschheit erklärte; jene Annahme ist aber längst abgetan.

Das erste echte Karzinom bei einem Fisch — es war das Thyreoideakarzinom der Salmoniden — verdiente ja wohl mit Vergnügen begrüsst zu werden, aber doch nur mit dem ruhigen Vergnügen, das ein endlich eingetretenes, mit Sicherheit vorausgesehenes Ereignis erweckt.

Inzwischen sind eine ganze Reihe verschiedenartiger echter Tumoren gesehen und beschrieben worden; es ist anzunehmen, dass man bald sämtliche Hauptformen, die bei höheren Tieren vorkommen, auch bei den Kaltblütern kennen wird.

Auch ist bestimmt zu erwarten, dass die Reptilien ihre Beiträge liefern werden; sie sind bis jetzt nur spärlich vertreten: mit harmlosen Hautgeschwülsten und mit einer gut-

artigen Struma. Wenn nur irgendwelches praktische Interesse am Gesundheitszustand der Reptilien bestände, so hätte man gewiss schon viele Geschwülste bei ihnen beobachtet. Ein speziell pathologisches Interesse scheint allerdings dabei erforderlich zu sein. Frösche. die doch gewiss oft genug zur Sektion kommen, haben wenigstens auch erst zweimal Tumoren gezeigt: einmal Nebennierentumoren in der Niere und einmal einen Tumor am Ovarium. Letzteren sah ich als Nebenbefund bei einem von höchstens 20 Fröschen, die ich zu anderem Zweck sezierte; ich kann daher kaum glauben, dass Tumoren bei Fröschen besonders selten seien.

Die grosse Mehrzahl der Kaltblütergeschwülste sind bei den Fischen gefunden worden, und von diesen stammt die grössere Hälfte aus dem Untersuchungsmaterial der biologischen Station für Fischerei in München. Alles in allem sind es freilich noch nicht mehr wie etwa 20 Arten von Tumoren; immerhin zu viel, um sie Ihnen heute sämtlich ausführlich vorzustellen; doch kann ich mir nicht versagen, die hier in München untersuchten, von denen die Untersuchung noch etwas übrig gelassen hat, auch soweit sie kein grösseres theoretisches Interesse haben, kurz zu erwähnen und zu zeigen, nur für ein paar der wichtigeren werde ich Ihre Aufmerksamkeit länger in Anspruch nehmen.

Es werden demonstriert:

Laube (Alburnus lucidus) mit einem malignen Myom in der Rumpfmuskulatur.

Fibrom aus der Leibeshöhle des Brachsen (Abramis brama).

Lipofibrom in der Muskulatur beim Hecht (Esox lucius).

Osteom beim Hecht (Präparat und Bild).

Saibling (Salmo fontinalis) mit Sarkom in der Muskulatur (Bilder).

Sarkom in der Rumpfmuskulatur beim Nerfling (Leuciscus idus).

Nase (Chondrostoma nasus) mit Fibrosarkom in der Muskulatur.

Myxosarkom in der Orbita der Schleie (Tinca vulgaris).

Stichling (Gasterosteus aculeatus) mit Häm-Angio-Endotheliom an der Unterseite des Kopfes.

Ellritze (Phoxinus laevis), welche ein polymorphzelliges Sarkom gehabt hat; es ist zur mikroskopischen Untersuchung entfernt worden.

Diese Geschwulst ist bemerkenswert durch die sehr zahlreichen und recht eigentümlichen Bilder von Kernteilung und Kernzerfall, die in einigen Stellen des offenbar sehr bösartigen Tumors sich finden. Sie erwecken den Eindruck, als ob dieser

Vorgang mit explosionsartiger Gewalt und Schnelligkeit sich abspielte. Wir finden typische, mehrkernige Riesenzellen, und wir können glauben, diese entstehen zu sehen, wenn wir Bilder betrachten, bei denen alle Teilkerne oder eine Anzahl von ihnen mit feinen Fäden verbunden sind, die zur Mitte konvergieren. Besonders die Zellen, in denen die Teilkerne birnförmige Gestalt haben, erwecken den Eindruck, dass sie im Augenblick des Hervorschiessens konserviert wurden und noch nicht Zeit hatten, sich zur Kugel abzurunden. Vielen solchen Zellen kann man wohl zutrauen, dass die Kerne ihren Funktionen noch gerecht werden können. Es kommt aber auch nicht selten vor, dass die Kerne geradezu zerstäuben. Die staubfeinen Partikelchen sind dann oft anfangs noch mit Fädchen verbunden, lösen sich aber später. Solche Zellen sind offenbar schnellem Untergang geweiht.

Aus der bisherigen Aufzählung geht schon hervor, dass es ganz irrtümlich wäre, anzunehmen, die Kulturfische seien mehr disponiert Tumoren zu bilden als die Wildfische; alle bisher aufgeführten — mit Ausnahme der Schleie — waren Fische des freien Wassers. Zudem hat man auch sogar bei einem Meeresfisch schon eine Geschwulst gesehen; es war ein Spindelzellensarkom in der Schwimmblasenwand eines Kabljau. Selbst die natürlichste Lebensweise ist also kein Schutzmittel. Wenn gewisse Formen von Geschwülsten bei einer grösseren Individuenzahl von gezüchteten Fischen beobachtet sind, so hat das andere Gründe, die auf der Hand liegen.

Praktisch von grösserer Wichtigkeit sind die Hautepitheliome bei Cyprinoiden. (Bilder eines pockenkranken Karpfen und einer Schleie mit malignen Epitheliomen.) Hierher gehört die Pockenkrankheit des Karpfen, eine der verbreitetsten Affektionen. Die weisslichen Flecken, die, wie Sie sehen, einen grossen — zuweilen den grössten — Teil der Haut bedecken können, bestehen aus Epithelwucherungen. Sie variieren in ihrer Konsistenz, können fast schleimig weich erscheinen, aber auch derb, fast knorpelhart sich anfühlen. Letzteres ist bei dem lebenden Patienten der Fall, den ich Ihnen hier vorzeigen kann. An der Wucherung der Epithelzellen beteiligt sich die Unterhaut nur in geringem Grade; zuweilen erhebt sie sich in Papillen und führt dann auch Blutgefässe in die höheren Schichten des Gebildes; solche sind überhaupt in den Pockenknoten viel reichlicher als in der normalen Karpfenhaut. Bis jetzt ist kein Fall bekannt, in dem die Pockenflecke des Karpfen ein selbständiges, infiltrierendes Wachstum eingeschlagen hätten; so weite Ausdehnung sie auch haben mögen, so bleiben sie doch stets gutartig; sie können höchstens als

Papillome, in der Regel nur als Pachydermie bezeichnet werden. Damit stimmt überein, dass sie, anscheinend spontan, verschwinden können. Ziemlich stark pockenkranke Karpfen können ganz gesund werden.

Das Leiden ist insofern besonders interessant, als es epidemisch aufzutreten pflegt; ob es ansteckend ist, kann heute noch nicht mit Bestimmtheit gesagt werden; die Meinung der Praktiker geht allgemein dahin, dies sei der Fall, doch haben die Versuche noch keinen positiven Beweis dafür erbringen können. Höchst wahrscheinlich darf die Krankheit als endemisch bezeichnet werden; es gibt gewisse Teiche, in denen die Insassen oft fast sämtlich befallen werden, und andere, in denen nie ein Pockenkranker beobachtet wurde, ja in dem Kranke in kurzer Zeit wieder gesund werden. Andererseits kommt es vor, dass die Kranken, auch in ihrem Pockenweiher belassen, von selbst gesunden, oder dass in einem Jahre einmal der ganze Besatz gesund bleibt, obwohl er mit den schwer kranken Fischen früherer Jahrgänge zusammen lebt. Kurz, wenn auch der Einfluss des Wassers sicher sehr wichtig ist, so kommt doch auch Familiendisposition in Frage.

Auch Schleien erkranken, wiewohl viel seltener, an den Pocken; auffällig ist nun, dass diese Cyprinidenart schon mehrere Beispiele eines bösartigen Epithelioms geliefert hat. Das demonstrierte Bild zeigt eine solche Schleie, deren Hautgeschwülste infiltrierendes Wachstum erkennen lassen. Sie stimmen im übrigen durchaus mit den harmlosen Pocken überein, aber das Epithel wuchert stellenweise — es geschieht das meist in der Nachbarschaft von Gefässen — tiefer hinein und dringt bis in die Unterhaut vor. Sie stellen einen beginnenden Hautkrebs dar. Trotz des histologischen Bildes kann man aber nicht bemerken, dass die Fische ernstlich unter diesen Geschwülsten leiden. Ich zweifle, ob diese je sehr tiefgreifende Zerstörungen veranlassen können.

Merkwürdig ist vor allem, dass diese krebsige Entartung einer im Anfang gutartigen Bildung verhältnismässig öfters bei Schleien auftritt, die im ganzen viel seltener erkranken als die Karpfen, welche den Pocken so stark anheimfallen, und doch nie andere als gutartige Hautwucherungen sehen lassen — bis jetzt wenigstens; aber sollte auch einmal bei ihnen Uebergang zum Hautkrebs beobachtet werden, so kann man doch jetzt schon sagen, dass dies sehr viel seltener geschieht als bei den Schleien.

Es ist gar nicht anders denkbar, als dass der histologische Bau der Schleienhaut im Gegensatz zu der des Karpfen als Ursache hierfür zu betrachten ist; wenn wir die massgebenden

Unterschiede auch noch nicht kennen — sie müssen vorhanden sein. Ebenso müssen bedeutungsvolle Unterschiede bestehen in Bau und Funktion der Cyprinidenhaut gegenüber der der anderen Fischfamilien, die nur äusserst selten einmal ähnliche Hautbilder sehen lassen.

Dass die Pockenkrankheit des Karpfen durch Einfluss von Parasiten entstehe, wie eine Zeitlang angenommen werden konnte, ist durch viele Jahre lang fortgesetzte Beobachtung immer unwahrscheinlicher geworden.

In jeder Beziehung die wichtigste der bisher bekannten Fischgeschwülste ist das Thyreoideakarzinom der Salmoniden — wichtig besonders, weil es nicht vereinzelt vorkommt, wie sonst die echten malignen Neoplasmen, sondern gehäuft, so dass man von epidemieartigem Auftreten sprechen kann. In einem Falle fand man 7 Proz. der Bewohner eines Teiches erkrankt. Schon vor mehr als 20 Jahren wurde von Bonnet eine Salmonidenseuche beschrieben, die in der Fischzuchtanstalt Torbole am Gardasee herrschte, und der ca. 3000 Seeforellen zum Opfer fielen. Nach Bonnets Beschreibung können wir heute mit grosser Sicherheit sagen, dass es sich um Thyreoideakarzinom handelte. Dasselbe gilt von einem Sterben der Saiblinge in gewissen Zuchtteichen auf Neuseeland, für das durch anatomische Untersuchung Krebs der Schilddrüse als Ursache festgestellt ist. Bald darauf fand man dort einen Lachs am gleichen Leiden erkrankt. Aus Neuseeland stammen ferner Nachrichten über „Kiemenkrankheit" bei noch zwei anderen Salmoniden, der Regenbogenforelle und der Loch-Leven-Forelle, die sicher auch Schilddrüsenkrebs waren, aber nicht als solcher diagnostiziert wurden; es wird von dem Beobachter sogar ausdrücklich bestritten, dass ein Karzinom vorläge. Aus Schottland sind schon in früheren Jahren Fälle von Karzinom an der gleichen Körperregion gemeldet worden. Durch zuverlässige Nachrichten wissen wir, dass in einer südafrikanischen Züchterei das Leiden ebenfalls grassiert.

Das schöne Material, das einer ausführlichen Arbeit Picks über diesen Gegenstand zugrunde liegt (1905), stammt aus einer nordamerikanischen Zuchtanstalt und betraf Bachsaiblinge; in jener Anstalt erkranken ca. 2 Proz.

Unser Material, an welchem zuerst die Diagnose: Karzinom der Thyreoidea gestellt wurde, ist aus der Umgebung von München eingeliefert worden. Im Lauf der Jahre 1901 und 1902 erhielten wir zusammen 5 Exemplare von kranken Forellen und Bachsaiblingen. Später ist uns keines mehr zu Gesicht gekommen, trotz eifrigsten Nachfragens. Darum dürfen wir doch

nicht schliessen, dass die Krankheit hier ohne Bedeutung sei. Einer der Einlieferer, den ich an seinem Wohnort, in Josefstal bei Schliersee, aufsuchte, erklärte auf eingehendes Befragen, zurzeit habe er freilich weiter keine Kropffische, aber noch im Jahre vorher habe er mehrere gehabt, und in einer nahen Anstalt habe er in jenem Jahre sogar viele gesehen! Jetzt gäbe es auch dort keine mehr.

Es war natürlich eine empfindliche Enttäuschung, hören zu müssen, dass man so nahe daran gewesen sei, lebende Karzinomfische in beliebiger Anzahl zur Beobachtung und zu Versuchen zu erhalten, und das einstweilen verpasst zu haben!

Es sind nämlich, abgesehen von den neuseeländischen Fällen, die nicht ausgenutzt wurden, noch nie l e b e n d e Salmoniden mit Thyreoideakrebs einem Interessenten in die Hand gefallen.

Aber es geht aus jener völlig zuverlässigen Mitteilung hervor, dass wir nicht daran verzweifeln dürfen, noch einmal geeignetes Versuchsmaterial zu erhalten.

Ich kann davon absehen, den anatomischen Befund näher zu schildern, weil wir die vortreffliche Arbeit P i c k s besitzen. Ich weise nur auf die farbigen Abbildungen hin und auf die aufgestellten Präparate. Ein Blick auf die mikroskopischen Präparate wird Ihnen sofort zeigen, dass es in der Tat ein Schilddrüsenkrebs von höchst malignem Charakter ist, den wir vor uns sehen. Er dringt zerstörend tief in die angrenzenden Gewebe ein, löst Muskeln und Knochen auf und wirkt besonders verderblich, weil er die grössten und lebenswichtigsten Gefässe, die Kiemenarterien, einengt und anfrisst. P i c k hat ausführlich dargelegt, dass der histologische Bau durchaus dem beim Menschen entspricht, auch was die grosse Mannigfaltigkeit der Struktur bei verschiedenen Individuen und an verschiedenen Stellen der gleichen Geschwulst betrifft.

Die schwierige Frage ist nun: Wie erklärt man das massenhafte Vorkommen? Natürlich werden die Anhänger der Parasitentheorie den Fall mit Freuden aufzugreifen geneigt sein. Es ist aber von Parasiten durchaus nichts zu sehen, und wer für dieselben nicht voreingenommen ist, wird ganz wohl auskommen können ohne sie. P i c k nimmt an, in den Teichen, welche die krebskranken Salmoniden geliefert haben, sei eine gutartige Struma endemisch (für den Menschen ist endemisches Vorkommen von Kropf ja sichergestellt). Beim Menschen neige eine hyperplastische Schilddrüse mehr als eine normale zu krebsiger Degeneration und dasselbe sei wahrscheinlich bei den Fischen der Fall; auch dort sei zu vermuten, dass die Mehrzahl der Krebse aus gutartigen Strumen entstehe.

Er neigt zu der bekannten Meinung, der Kropf sei beim Menschen auf die Beschaffenheit des Trinkwassers zurückzuführen; das umgebende Wasser muss natürlich den Organismus des Fisches, der doch wohl in höherem Masse von ihm abhängig ist als der Mensch, besonders stark beeinflussen; es wird für die Krebsentwicklung insofern verantwortlich zu machen sein, als es die Entstehung sehr zahlreicher Strumen begünstigt. Warum aus diesen Krebse werden, bleibt ebenso dunkel, wie der gleiche Prozess beim Menschen.

Ganz befriedigend scheint mir diese Erklärung nicht; einmal weil das Vorkommen vieler harmloser Strumen in den verdächtigen Teichen nur Hypothese ist; es spricht nichts für und nichts gegen dieselbe. Dann aber, weil in der gleichen Anstalt nur eine Salmonidenart erkranken, die andere gesund bleiben kann. Wäre das Wasser das schädliche Agens, so müssten, da kein Salmonide immun zu sein scheint, unbedingt alle Arten erkranken.

Endlich kann man nicht allgemein behaupten, das Leiden sei endemisch. Es mag mehrere Jahre nacheinander in gewissen Teichen auftreten, in anderen aber geschieht das nicht. In Torbole ist nur e i n e „Epidemie“ bekannt geworden; in dem oberbayerischen Orte, von dem mir berichtet wurde, gab es Krebs nur eine kurze Zeitlang und seither nicht mehr, obwohl die Wasserversorgung nicht verändert wurde.

Ich möchte die Häufung der Fälle lieber durch eine Familiendisposition erklären. Ein gewisser Grad von Erblichkeit der Geschwülste ist ja wohl unzweifelhaft. Die zahlreichen Karzinomfische eines Teiches mögen alle vom gleichen Elternpaar abstammen, das seine pathologischen Anlagen auf einen mehr oder weniger grossen Teil seiner Nachkommen übertrug. Diese Annahme würde ganz verständlich erscheinen lassen, dass in einer Anstalt ein Teich viele Kranke enthält und ein anderer, dicht daneben gelegener, keinen einzigen. Wegen ihrer zahlreichen Nachkommenschaft wären die Fische besser geeignet zu Studien über Erblichkeit von Geschwülsten als irgend ein anderes Tier — wie sie überhaupt, weil sie so leicht zu züchten und zu halten sind, unschätzbare Versuchsobjekte darstellen würden.

Noch eine wichtige Frage drängt sich uns auf bei Erörterung des Thyreoideakrebses der Salmoniden. Wir wissen, dass viele, vielleicht alle Arten dieser Fischfamilie der Krankheit in hohem Grade unterworfen sein können. Den vielen Hunderten von Fällen, von denen man bei Salmoniden erfahren hat, steht bei keiner anderen Fischfamilie auch nur ein einziger gleicher zur Seite! Was sie auch für Tumoren

haben mögen, Schilddrüsenkrebs ist nicht darunter. Und wenn auch einmal einer gefunden werden sollte — die Möglichkeit muss ja zugegeben werden —, die Tatsache wird doch bestehen bleiben, dass die Disposition zur Bildung dieser Geschwulstform bei den Salmoniden unendlich viel grösser ist als bei den übrigen Fischen.

Die Ursachen hierfür müssen anatomische und physiologische sein, sie müssen in Bau und Funktion der Schilddrüse liegen. Vielleicht gelingt es einmal, sie aufzudecken; damit wäre für die Aetiologie der Geschwülste im allgemeinen etwas nicht Unwichtiges gewonnen.

Eine besondere Stellung unter den Tumoren nimmt eine Geschwulst am Ovarium des Frosches ein, von der Ihnen einige Reste zur makroskopischen Betrachtung vorliegen; es sind auch Schnitte unter dem Mikroskop eingestellt. Sie stammt von einem ungewöhnlich grossen Grasfrosch, Rana esculenta, der Anfang September, also ca. 3 Monate nachdem er seine Eier hätte ablegen sollen, getötet wurde. Es hat den Anschein, als ob er in diesem Jahr nicht gelaicht hätte, wenigstens entspricht der Zustand des Ovariums in seinem gesunden Teil genau dem, den man sonst vor der Eiablage findet. Das ist vielleicht nicht ohne Bedeutung für die Entwicklung der Geschwülste gewesen. Es fanden sich nämlich deren mehrere; an jeder Seite sass an der Spitze des Ovariums, zwischen diesem und dem Fettkörper ein grosser, weisser, kugliger Tumor, etwa von der Grösse einer Kirsche, und daran anschliessend sassen — auch auf beiden Seiten — noch mehrere kleine, zum Teil zwischen den obersten Eiern. Leider habe ich versäumt, vor dem frischen Präparat eine Skizze des Situs zu machen, und da ich das nicht gern nach der Erinnerung tun wollte, wobei ja leicht unbeabsichtigte Willkür unterläuft, muss ich mich damit begnügen, auf ein anderes Objekt zu verweisen, das die Situation veranschaulichen soll. Die Geschwulst entsprach in ihrer Lage nämlich der des sog. Bidderschen Organs der Kröte. Sie sehen hier eine männliche und eine weibliche Kröte mit freigelegtem Geschlechtsapparat. Zwischen Hoden resp. Ovarium und Fettkörper sehen Sie den kompakten Körper, dessen Lage die Geschwulst des Frosches einnahm.

Wenn man einen Schnitt durch den Tumor betrachtet, so wird man an einigen Stellen lebhaft, an anderen immerhin deutlich an den Bau eines embryonalen Froschovariums erinnert; eine noch auffallendere Analogie aber besteht zum Bau gewisser Regionen eines reifen Ovariums, in welchem kurz nach der Eiablage die Weiterbildung der Keimzellen zu Oogonien

und zu Oocyten stattfindet. Es ist eine solche Stelle im Mikroskop zum Vergleich zu sehen. Meiner Ansicht nach sind die grossen Parenchymzellen der Geschwulst in der Tat jungen Oogonien zu vergleichen, aus Keimzellen hervorgegangen, die normalerweise in jedem Ovarium ruhen und von denen zu jeder Fortpflanzungsperiode ein gewisser Teil zur Weiterentwicklung schreitet. Im gesunden Ovarium gelangen von einer Gruppe dieser Oogonien nur ganz wenige wirklich zur Reife, die übrigen bilden sich zurück und werden resorbiert. In der Geschwulst reift keine der Zellen zur Oocyte heran; sie fahren fort, sich immer weiter zu teilen, bilden grosse Klumpen von Hunderten von Zellen, die von den stark gedehnten Follikelzellen, die nicht in gleichem Masse mitwucherten, nur unvollkommen noch umschlossen werden. Die Zellen behalten embryonalen Charakter, sie besitzen eine andauernde Teilungsfähigkeit, können sich aber nicht ausdifferenzieren; es sind also anaplastische Zellen im eigentlichsten Sinne.

Die Geschwulst ist nun nicht nur wichtig durch ihre eigenartige Histogenese, sondern auch durch ihre Lage, auf die ich ja schon hinwies. Es ist gewiss kein Zufall, dass sie gerade am oberen Ende des Geschlechtsorgans entstand und nicht an irgend einer anderen Stelle. So wenig es ein Zufall ist, dass das Bidder sche „Organ" immer dort zu finden ist. Dies Organ, über welches befriedigende Untersuchungen noch fehlen, besteht auch bei alten Tieren in jeder Jahreszeit aus lauter unreifen Eizellen. Einige Forscher schreiben ihm eine physiologische Funktion zu, die Mehrzahl hält es für einen rudimentären Abschnitt des Geschlechtsorgans, für ein Ovarium, dessen Zellen nie die Reife erreichen. Es hat in seinem Bau keine Aehnlichkeit mit der Geschwulst, ich will auch gar nicht behaupten, dass nähere Beziehungen zwischen den beiden Gebilden bestehen, sie sprechen nur beide dafür, dass der obere Abschnitt des Geschlechtsorgans — bei Kröten regelmässig, bei Fröschen ausnahmsweise einmal — nicht normal funktionstüchtig ist, sondern, vermutlich durch seine Gefässversorgung, zu einer abnormen Entwicklung gelangt, die zu keinem brauchbaren Ergebnis führt. Bei männlichen Kröten kann das Verhalten geradezu als Kryptohermaphroditismus bezeichnet werden. Vielleicht kann man die Froschgeschwulst als einen missglückten Versuch betrachten, aus einem Teil des weiblichen Organs ein männliches werden zu lassen, wobei die Keimzellen zwar ihre weibliche Differenzierung aufgaben, es aber auch nicht zu einer männlichen brachten, sondern auf indifferentem Stadium stehen blieben. Diese Auffassung ist um so eher erlaubt, als nach

R. Hertwigs neuesten Forschungen tatsächlich im ersten Lebensjahr bei sehr vielen Fröschchen ein Wechsel des Geschlechts stattfindet; die anscheinend deutlich als Weibchen bestimmbaren Tiere verwandeln sich unter gewissen Umständen in Männchen, indem „die Geschlechtsdrüse sich zunächst zu einem funktionsunfähigen Ovar entwickelt, in dem dann die Eier zurückgebildet werden, während der neu heranwachsende Satz von Geschlechtszellen Samenmaterial liefert". Dass der Vorgang nicht etwa genau dem der Entwicklung der Geschwulst zu vergleichen ist, weiss ich natürlich wohl; aber er beweist, dass die Keimdrüse der Frösche sich in einem labilen Zustand befindet und auf Reize, die vom Organismus selbst oder von der Aussenwelt ausgehen, in starker und merkwürdiger Weise reagieren kann. So wird auch die Entstehung der Geschwulst aufzufassen sein als eine Reaktion auf Reize, die hier wohl sicher im Körper selbst lagen; vielleicht war das Unterbleiben der Eiablage ein solcher. Es wäre nur plausibel, anzunehmen, dass dadurch der ganze Haushalt des Organismus und insbesondere die Durchblutung des Ovariums stark beeinflusst werden musste, und dass eine abnorme Wucherung der Keimzellen das Resultat sein konnte.

Beobachtungen und Experimente in dieser Richtung sollen noch angestellt werden. Die Kaltblüter eignen sich ja, weil sie leicht zu halten und sehr zählebig sind, besonders gut für Versuche. In diesem Sinne kann man nun doch behaupten, dass die Kenntnis von echten Tumoren bei Kaltblütern einen Fortschritt bedeutet: man gewinnt in ihnen ein sehr geeignetes Experimentiermaterial und wohl auch eine oder die andere neue Fragestellung.

Ausführlicheres über den Gegenstand sowie Literaturangaben findet man in der Zeitschrift für Krebsforschung 1906, Bd. 4, Heft 3.